

교양과 교육

세상을 보는 눈, 온전함에 이르는 길

최무영

2024. 2. 연세대학교 교양교육연구소

- 교양이란 무엇인가
- 물질과 정보
- 생명과 사회: 복잡계 관점
- 환경: 에너지, 기후, 생태계
- 과학과 인문·예술: 문화와 창의성
- 통합적 사고와 떠오름 교육

세상을 보는 눈

온전함에 이르는 길

교양이란 무엇인가

教養: 가르쳐 기름/가꿈

(1) 학문, 지식, 사회를 바탕으로 이루어지는 품위, 고상하고 원만한 품성

(2) 문화에 대한 폭넓은 지식: 상식

잡학(알쓸신잡)? 장식물: 사뻡품의 상표?

공통con의 지식science (과학) = 양심conscience

독일어 Bildung (짓다→교육)의 번역

영어/불어: Culture 문화

cf. 教育: 가르쳐 기름/자람

Peter Bieri, *Wie wäre es, Gebildet zu sein?* (Komplett Media, 2008)*

문항심 옮김, 『페터 비에리의 교양수업』 (은행나무, 2018)

Bildung ist etwas, das Menschen mit sich und für sich machen: Man bildet sich. Ausbilden können uns andere, bilden kann sich jeder nur selbst. Das ist kein blosses Wortspiel. Sich zu bilden, ist tatsächlich etwas ganz anderes, als ausgebildet zu werden. Eine **Ausbildung** durchlaufen wir mit dem Ziel, etwas zu können. Wenn wir uns dagegen bilden, arbeiten wir daran, etwas zu werden - wir streben danach, auf eine bestimmte Art und Weise in der Welt zu sein. Wie kann man sie beschreiben?

교양이란 사람이 자신에게, 자신을 위해 행하는 어떤 것입니다. 교양은 스스로 쌓아갑니다. 다른 사람들이 우리를 교육할 수 있지만 교양은 스스로 쌓을 수밖에 없습니다.... 무언가 할 수 있게 되려는 목적을 지니고 **교육**을 받습니다. 반면에 교양을 갖추려 할 때는 무언가 되기 위해서, 곧 특정한 방식으로 세상에 존재하기 위해서 노력합니다...

고대

파이데이아 παιδεία (그리스 Ἰσοκράτης, Πλάτων, Ἀριστοτέλης)*

성결대학교

이상적 구성원의 육아/교육

후마니타스 humanitas (로마 Cicero): 인간성, 문명, 착함

경희대학교

좋은 글 읽어서 훌륭한 사람 = 人文 정신

교양 = '인문'교양? 인문학+과학#

四端 (동아시아): 惻隱之心, 羞惡之心, 辭讓之心, 是非之心 ⇒ 仁義禮智

근세: 르네상스 시대

liberal arts = 문법, 수사, 논리, 대수, 기하, 음악, 천문 (+ 고전)

교양 ↔ 종교(유대교): 전체주의적 이데올로기

→ 종교(예수교): 자유인/문화인/평화인

한국 기독교의 현실? \$

근대: ~ 20세기 중반

liberal education: (틀을 깨는) 자유로운 탐구 교육

비판적 사고 훈련, 상상과 호기심 (상식 → 상상), 새로운 방향, 잘못된 고침

‘진보’: 과학과 인문예술 (↔ 유용성/실용성, e.g. 기술)

나와 내가 존재하는 환경(우주)의 탐구/이해 ⇐ 세상을 보는 눈

교양 없음 = 지적 호기심 없음, 자연스러운 탐구 열정 없음

⇒ 주체적 삶 불가능: 생물학적 삶에 매몰

교양: 통합적 사고, 자신의 이해/성찰

다양성, 공감능력, 사회적 상상력, 공동체 의식

복잡성

자신의 정신을 스스로 결정, 진정한 주체: 온전한 인간 ⇒ 온전함에 이르는 길

현대: 인문정신의 쇠퇴 ⇒ 인류의 미래?

물질과 정보

- 물질과 에너지
- 확률과 정보
- 복잡성과 복잡계

생명과 사회: 복잡계 관점

- 생명현상의 이해
- 사회현상의 이해
- 사회와 과학
- 인공지능과 인간

환경: 에너지, 기후, 생태계

- 핵에너지와 핵발전
- 환경과 에너지
- 기후물리학과 기후변화: 현황과 전망
- 생태계와 개발

과학과 인문·예술: 문화와 창의성

과학이란 무엇인가? 자연/사회 현상
인문학이란 무엇인가? 사람과 글, 문사철예, 경험, 정신

} 인간(대상이자 주체)의 정신적 활동, 문화

현대사회: 과학기술 시대, 인문예술의 몰락

기술(실용학문)의 시대, 기초학문(인문학+과학)의 몰락

기술 중독의 시대: 더 빨리 e.g. 휴대전화, 고속열차, ...

더 많이 (물질, 에너지, 정보)

기술에 대한 두려움과 숭배

진짜와 가짜 혼동 cf. 가상현실, 탈진실사회 post-truth 가짜뉴스

폭력에 익숙해짐 e.g. 전자오락과 전쟁 생중계

⇒ 파멸 가능성 “정보가 인간을 지배”

가짜뉴스의 보기

<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/ko/news/k10014341261000/>

IAEA “처리수의 국제기준 부합을 재확인했다”

1월 31일 (수요일) 13: 32

도쿄전력 후쿠시마 제1원전에 고이는 처리수의 해양 방류와 관련해 계획의 안전성을 검증해 온 IAEA, 국제원자력기구는 방류 개시 후 첫 조사 결과, 국제적인 안전기준에 부합한다는 것을 재확인했다고 하는 보고서를 30일 발표했습니다.

IAEA는 후쿠시마 제1원전에 고이는 처리수를 기준을 밑도는 농도로 희석시켜 바다로 방류하는 계획과 관련해 지난해 8월 방류 개시 전에는 일본의 대책은 국제적인 안전기준에 부합하고 계획대로의 방류라면 사람과 환경에 미치는 방사선의 영향은 무시할 수 있는 정도라는 보고서를 발표했습니다.

지난해 10월에는 영국과 한국, 그리고 방류에 반발하는 중국 등 11개국의 전문가로 구성된 조사단을 방류 개시 후 처음으로 일본에 파견했는데 그 결과를 종합한 보고서가 30일 발표됐습니다. 그 내용을 보면 후쿠시마 제1원전의 시찰 등을 통해 국제안전기준에 부합하지 않은 점은 확인되지 않았으며 방류 전 보고서의 결론을 재확인했다고 밝혔습니다. 아울러 도쿄전력과 일본 정부가 보고하는 모니터링 데이터에 대해서는 정확성과 신뢰성을 담보하는 IAEA의 뒷받침 조사가 중요하다고 지적했습니다. 일본 정부는 이번 보고서를 중국을 포함한 근린 국가에 알기 쉽게 전하고 안전성에 관한 이해를 얻을 방침입니다.



IAEA 새 보고서 "후쿠시마 오염수 국제적 안전기준 부합 재확인"

한국 등 11개국 국제 조사단 현지 조사 결과 발표

{서울=뉴스1} 강민경 기자 | 2024-01-31 07:26 송고



일본 후쿠시마현 오쿠마마치에서 방사능 오염수가 방류되기 전 촬영된 후쿠시마 제1 원자력발전소의 모습. 2023.08.24/ © 로이터=뉴스1 © News1 권진영 기자

유엔 산하 국제원자력기구(IAEA)는 일본 후쿠시마 제1원자력발전소 오염수의 바다 방류가 국제적 안전 기준에 부합한다고 재확인하는 보고서를 30일 공개했다.

일본 공영 NHK방송에 따르면 IAEA는 오염수 바다 방류 이후 첫 조사 결과를 담은 보고서에서 "계획대로 방류가 된다면 사람이나 환경에 대한 방사능 영향은 무시할 수 있는 정도"라고 주장했다.

<https://www.news1.kr/articles/?5306884>

IAEA는 지난해 10월 한국·중국·영국 등 11개국 전문가로 구성된 조사단을 오염수 방류 이후 처음으로 일본에 파견했다. 이날 공개된 보고서는 해당 조사 결과를 정리한 내용이다.

이번 보고서는 후쿠시마 제1원전을 시찰한 결과 국제 안전기준에 합치하지 않는 점은 확인되지 않았으면서 오염수 방류 이전에 작성된 IAEA 보고서의 결론을 재확인한다.

아울러 원전 운영사인 도쿄전력과 일본 정부가 보고하는 모니터링 자료에 대해서는 정확성과 신뢰성을 담보하는 IAEA의 조사가 뒷받침돼야 한다고 지적한다.

IAEA는 올해 봄에도 조사를 실시할 예정이다.

일본은 지난해 8월부터 오염수를 원전으로부터 1km쯤 떨어진 앞바다로 방류하기 시작해 지난해 11월 20일까지 총 3회 방류했다. 4차 방류는 올해 2월에 실시된다. 방류 절차는 크게 희석과 방출 2단계로 나뉜다. 희석 과정에서는 다핵종제거설비(ALPS-알프스)를 거쳐 방사성 물질을 여과하고 바닷물과 희석하는 작업을 거친다. 도쿄전력은 2051년까지 134만톤 모두 바다로 흘려보낸다는 계획이다.

TOPICS
SERVICES
RESOURCES
NEWS & EVENTS
ABOUT US

Search

IAEA PRESENTS

MONITORING DATA FROM JAPAN ON FUKUSHIMA DAIICHI ALPS TREATED WATER RELEASE

Latest Update

IAEA Presents Monitoring Data from Japan on Fukushima Daiichi ALPS Treated Water Release

Read more →

Latest news



30 January 2024

United States' First IAEA Collaborating Centre to Support Cancer Initiatives

Building on a longstanding cooperation with The University of Texas MD Anderson Cancer Center in the United States of America, the IAEA has designated MD Anderson as an IAEA Collaborating Centre – the first such Centre in North America – for radiation oncology, medical physics, nuclear medicine, radiology and nutrition. [Read more →](#)



30 January 2024

Japan's Discharge of ALPS Treated Water in Line with International Safety Standards, New IAEA Task Force Report Confirms

The IAEA Task Force conducting a safety review of Japan's discharge of treated water into the sea at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station today issued its first full report since the water discharge began last year. [Read more →](#)

About the IAEA

The IAEA is the world's centre for cooperation in the nuclear field and seeks to promote the safe, secure and peaceful use of nuclear technologies.

[Read more →](#)

[Watch: This is the IAEA →](#)



Director General

IAEA 누리집

연결고리 제목

Japan's Discharge of ALPS Treated Water in Line with International Safety Standards, New IAEA Task Force Report Confirms

새로운 IAEA 업무집단 보고서는 일본의 ALPS 처리수 배출이 국제안전기준에 부합함을 확인했다

IAEA Review of Safety Related Aspects of Handling ALPS-Treated Water at TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

**First Interlaboratory Comparison on the
Determination of Radionuclides in the
Marine Environment**

실제 보고서 제목 (≠ 연결고리 제목)

IAEA Review of Safety Related Aspects of
Handling ALPS-Treated Water at TEPCO's
Fukushima Daiichi Nuclear Power Station:
First Interlaboratory Comparison on the
Determination of Radionuclides in the Marine
Environment

도쿄전력의 후쿠시마 제1 핵발전소 ALPS 처리수
취급과 관련한 IAEA의 안전성 검토:

해양 환경에서 방사성 핵종 측정에 관한 첫 번째
실험실 사이 비교

보도: 중국 등 11개국 조사단이 2023년 10월, 곧 방류(2023년 8월 시작) 후 시료를 채집하여 분석한 결과를 종합한 보고서로 국제안전기준에 부합함을 재확인

IAEA, 국제원자력기구는 방류 개시 후 첫 조사 결과, 국제적인 안전기준에 부합한다는 것을 재확인했다고 하는 보고서를 30일 발표했습니다. ... 지난해 10월에는 영국과 한국, 그리고 방류에 반발하는 중국 등 11개국의 전문가로 구성된 조사단을 방류 개시 후 처음으로 일본에 파견했는데 그 결과를 종합한 보고서가 30일 발표됐습니다. 그 내용을 보면 후쿠시마 제1원전의 시찰 등을 통해 국제안전기준에 부합하지 않은 점은 확인되지 않았으며 방류 전 보고서의 결론을 재확인했다고 밝혔습니다.

실제 보고서: 2022년 11월 후쿠시마 앞바다에서 채집한 시료를 몇몇 분석실에서 비교 분석한 결과 수록

시점이 틀림: 투기 전 vs 투기 후

몇몇 분석실: IAEA 산하 2, 일본, 제3자 (한국 원자력안전기술원KINS)

≠ 11개국 조사단: 참여하지 않았음

분석 결과 비교 ≠ 국제안전기준 부합 사고/투기에 관해 국제안전기준 없음

의도된 조작, 왜곡 보도의 전형 “가짜뉴스”

과학의 성격

과학: 자연법칙 (진리) 발견?

과학적 “진리”: 결 맞는 전체성 coherent wholeness

사실에 입각한 대응 (경험적 적합성): 필요조건 (충분조건은 아님)

미학적 요소: 대칭, 단순, 보편, 일관성, 우아함,...

과학은 단순한 발견이 아님

자연법칙은 자연에 내재하는 진리로서 발견하는 것이 아니고 창작물

이론: 객관적 세계의 단순한 반영이 아님, 제한된 타당성

통일된 총체성의 새로운 이해 → 아름다운 어울림 형성

세계의 구성 ← 단순한 지식 축적이 아니라 통찰

과학(예술): 쓸모 없음 → 쓸모 있음, 과학(예술)적 합리성 cf. I. Kant*, F.W. Nietzsche

정신적 행복 제공, # 삶의 의미 부여, 인간성 실현, 세계와 자신의 존재 인식

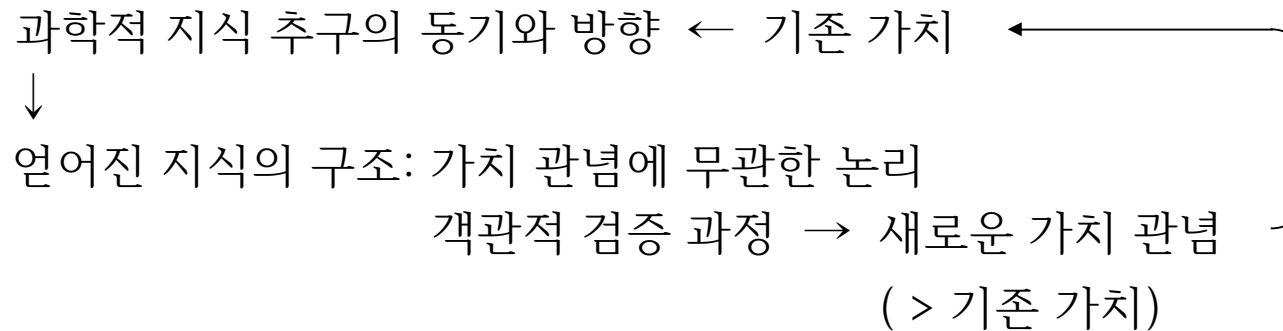
有之以爲利, 無之以爲用 ⇒ 有無相生 & 老子『道德經』

“과학자는 유용하기 때문에 자연을 연구하지 않는다. 즐거우므로 연구하며 자연이 아름다우므로 즐거움을 느낀다. 자연이 아름답지 않으면 알 가치가 없고 인생은 살 가치가 없다.” H. Poincaré

과학과 예술: 인간의 창조적 능력이 가장 중요하게 발휘 “인류 문화의 꽃”

과학의 발전

과학 $\longleftrightarrow$ 가치 관념



나선형 순환 $\rightarrow$ 새로운 지식

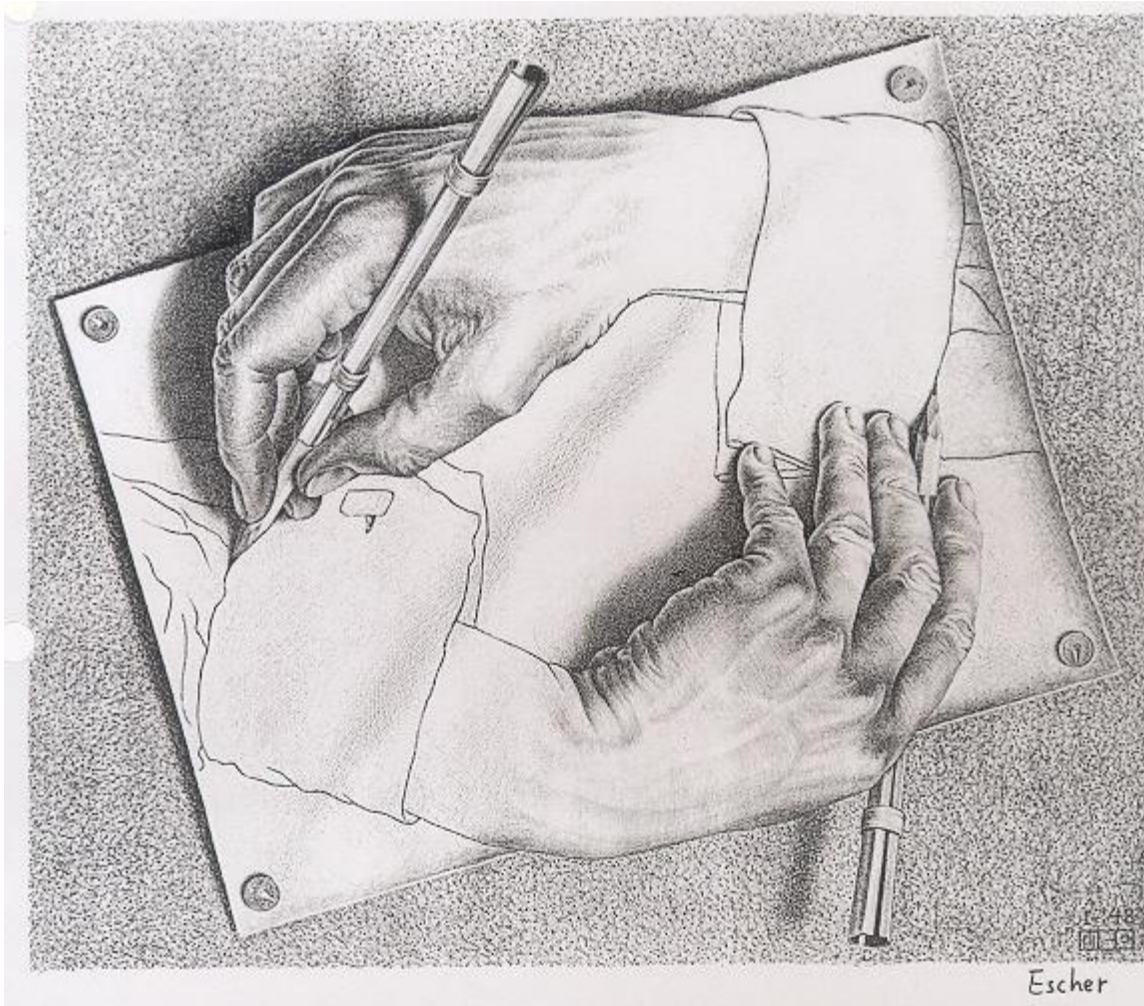
기존 가치 보다 큰 새로운 가치 창조 (창의성) $\leftarrow$ 논리가 아니라 상상력

cf. 논리와 결정불가능성undecidability

$\leftarrow$ 야릇한 고리

의미의 소통: 한 단계 위에서의 고찰

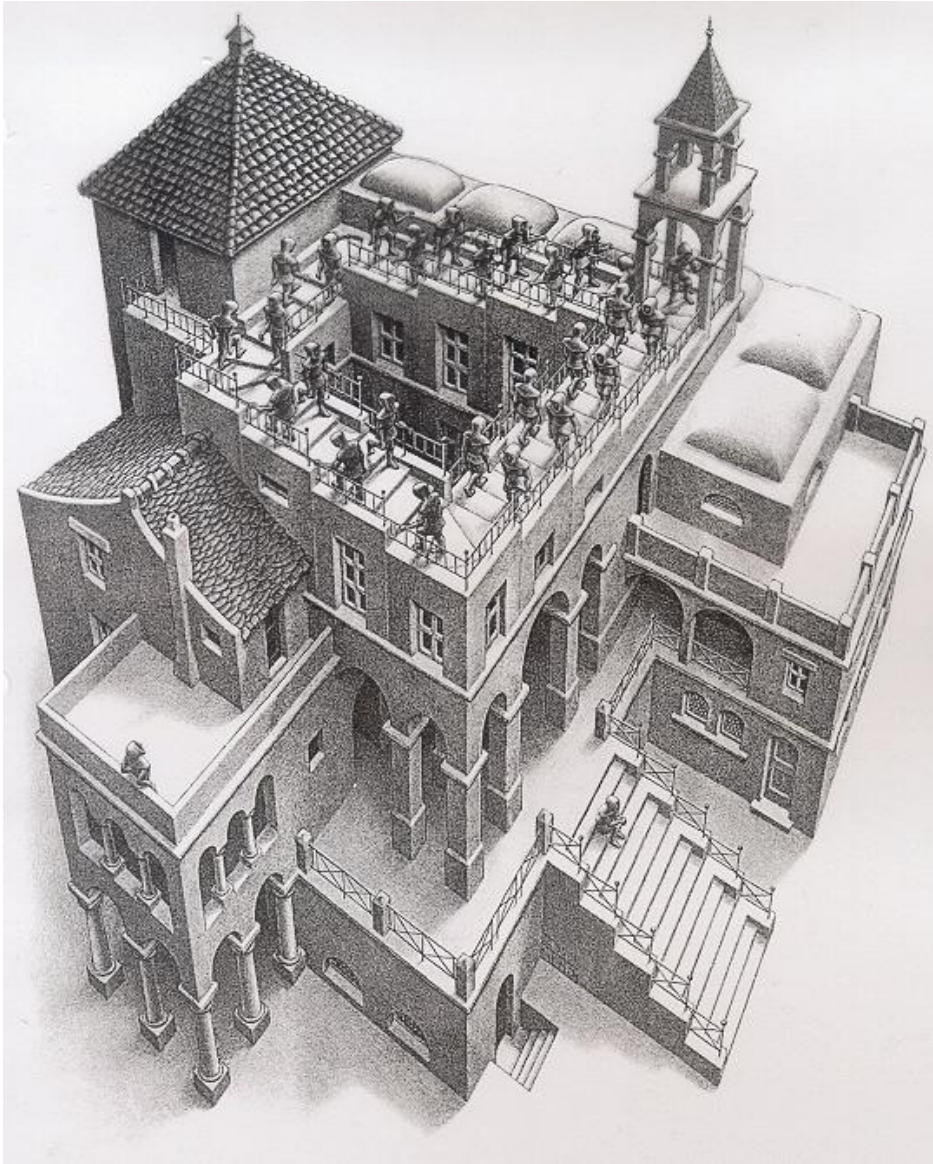
야릇한 고리 strange loops 부분적으로 맞지만 전체적으로는 잘못됨



M.C. Escher (1948)

Drawing hands

We can escape the paradox by jumping out of the system to view it from a *metalevel*.



M.C. Escher

Ascending and descending (1960)

(invented by Penrose)

We can escape the paradox by jumping out of the system to view it from a *metalevel*.

J.S. Bach

Jesu, Joy of Man's Desiring

Cantata Herz und Mund und Tat und Leben, BWV 147
(1723)



수학과 과학: 논리와 결정불가능성

수학의 토대

플라톤주의Platonism (이원론): 수학 = Idea 세계 발견, “수학적 실재론”. (유클리드)기하학*

비유클리드 기하학: 기하학의 단일성 무너짐 ($\Rightarrow$ 형식화, 추상화, 무모순성?)

$\Rightarrow$ 수학 기초론 (수리철학)

논리주의logicism: F.L.G. Frege, B. Russell, 수학 = 논리학 (+ 집합론)

Cantor 의 무한집합, Russell’s paradox (이발사 역설#)

선택공리axiom of choice (AC), 무한공리axiom of infinity% 등 의문

$\Rightarrow$ Zermelo-Fraenkel set theory with the AC (ZFC): 현대 표준 공리체계 (수학기초론)

형식주의formalism: D. Hilbert, 의미 배제 형식화. 수학 = 공리체계 $\Rightarrow$ Hilbert’s program^

실수real number (무한한 자리수digits, 연속): 실재

수학의 토대

플라톤주의Platonism (이원론): 수학 = Idea 세계 발견, “수학적 실재론”

논리주의logicism: F.L.G. Frege, B. Russell, 수학 = 논리학 (+ 집합론)

형식주의formalism: D. Hilbert, 의미 빼고 형식화. 수학 = 공리체계 환원론적

직관주의intuitionism: H. Poincare → L.E.J. Brouwer, S. Feferman 총체론적

자연수 근본. 수학 = (유한 단계로) 구성 (구성주의constructivism)

실수: 마구잡이로 생성

배중률law of excluded middle (따라서 귀류법): 불성립

비표준해석nonstandard analysis: A. Robinson, 무한소 도입, 초실수hyperreal numbers*

“Pure mathematics may be defined as the subject in which we do not know what we are talking about, nor whether what we are saying is true.” B. Russell

불완전성 정리 incompleteness theorem 1, 2 K. Gödel

형식논리체계(공리계+추론규칙)에는 그 안에서 참이지만 증명할 수 없는 명제가 존재하며, 일관성consistency, 곧 모순 없음도 (그 안에서) 증명할 수 없다.

이를 증명하려면 그 체계를 포함하는 상위의 체계가 필요하나 이 체계에는 또한 그 안에서 증명할 수 없는 명제가 존재하고 일관성도 증명할 수 없다.

증명: 형식화한 (메타수학적) 명제를 괴델 수Gödel number (자연수)를 도입해서 수치화*
페아노 공리계/산술Peano axioms/arithmetic (PA: 자연수 (산술) 체계의 공리)에서
귀류법 사용 (참이든 거짓이든 증명할 수 있다고 가정하면 모순)#

Breakdown of Hilbert's program

형식논리체계 자멸

⇒ 수학적 구조는 무한히 많은 수준들을 지니며, 각 수준에서 모든 진리를 하나의 일관된 체계에 담을 수 없다.

불완전성

우리는 진리에 도달할 수 없다(?) No. What kind of truth? True proposition provable
우리가 얻을 수 있는 지식은 근본적으로 완전할 수 없다(?) Through a formal system

공식화(형식논리) 체계에서 증명할 수 없는 명제: 그 체계 안에서 세계를 기술하는 경우에 열려
있는 가능성(자유도)을 드러냄

형식주의 무너지짐: 수학 전체의 공식화 불가능 환원론 (획일화, 보수화) 실패

⇒ 직관주의 실수 = 마구잡이 random 수, 비결정론 indeterminism, 총체론 holism, 복잡계
→ (사회적) 구성주의 constructivism*

수학(적 방법): 추상적(cf. Idea)이라 구체적인 실재성 결여 우려

과학: 수학논리에 기반한 체계(모형)로만 보면 무의미, (감각을 통해) 현실세계와 연결 ⇒ 경험적 적합성
계산에 치중 → 추상화의 출발점 잊기 쉬움

형식논리(기계적 절차)로는 참을 보일 수 없는 명제가 있는데 우리는 그 명제가 참임을 보일
수 있으므로 우리 마음은 계산기계가 아니다(?) R. Penrose[#]

우리의 믿음 또는 희망

인간 지성의 자원은 완전히 형식화할 수 없고, 형식화되지 않은 메타 수준의 추론을 통한 새로운 논증의 원리가 끝없는 창조(발명·발견)를 기다린다.

형식 연산(논리)에 대한 창조적 지성(상상력)의 우위 cf. 인간 vs 컴퓨터

“Imagination is more important than knowledge. For knowledge is limited to all we now know and understand, while imagination embraces the entire world, and all there ever will be to know and understand.” A. Einstein

물질 = 연장된 실체 res extensa: 상상에 의해 만들어진 개념 유물론적 관념론* 得意忘象 (王弼, 『周易略例』)#

엄밀한 물질성 회피, 수정 ⇒ 물리학의 발전 e.g., 에너지, 에테르 ether, 양자역학

코드를 바꾸어 필요한 정보(복잡성)를 줄이는 과정: 형식연산으로 나타낼 수 없음.

창의성 creativity : 관행과 통념을 넘어서서 정형화되지 않은 현실 추구 ⇐ 상상력

← 계획된 목적을 달성하려는 노력: 수렴적/단선적 사고

← 보다 정상적인 작동 상태로 가까이 가는 마음: 발산적/메타적/통합적 사고

↑ 떠오름 emergence

긍정적 해체 positive disintegration:& 생물적·심리적 한계 극복 → 창의적 본능(직관)의 떠오름

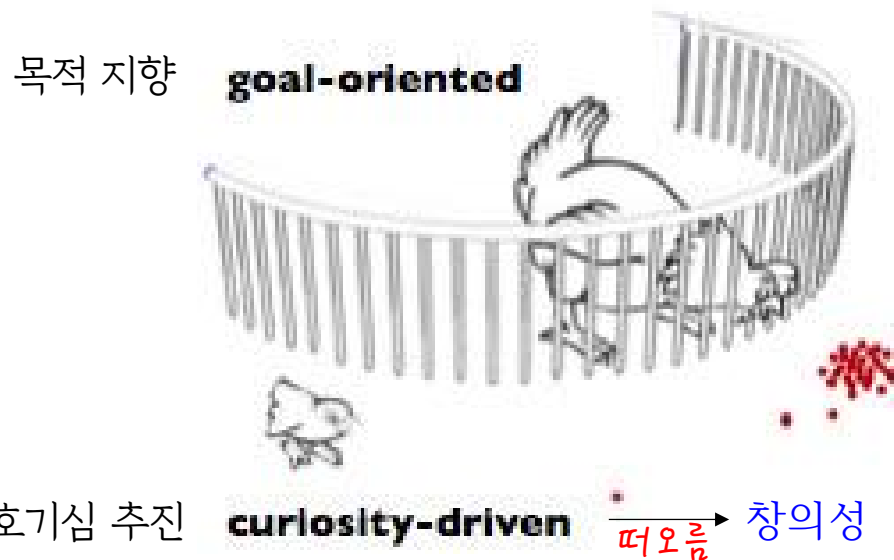
예찰: 상상 imagination (상식에 대한 도전, 전향성 해체) 학적 사고 최상성적 사고 不然其然



과학과 기술

목적 지향 (기술): 수렴적convergent 사고, 문제 해결 “정답” 추구, 논리, 환원적, 쓸모 있음

호기심 추진 (과학): 발산적divergent 사고, 자연스러운 작동, 상상, 총체적, 쓸모 없음



세상에 없는 것 세 가지

1. 비밀
2. 공짜
3. 정답

T.W. Hänsch, Nobel lecture

과학(순수과학): 사회의 현실적 요구로부터 멀어지고 과학자만 ⇒ 현실정책에서 재앙 초래
기술(응용과학): 즉각적 이윤에 집착, 부자를 위한 장난감 개발 ⇒ 불평등 심화, 차별 공고화

“악의 평범성”*

과학과 인문학·예술

인문학: **인문정신, 문화**

{ 과학: 자연(물질) 과학도 인간 탐구
 인문학: 인간

{ 자연: 주어짐 과학도 인간의 활동,
 인간: 해석 활동 자연을 이해, 해석, “조작” (GMO, 핵에너지)

{ 과학: 객관성 과학의 상호주관성intersubjectivity: 주관 → 객관 (상상 → 상식)
 인문학: 주관성 인문학·예술: 객관 → 주관 (상식 → 상상)

{ 과학: 단순, 이상, 분석 인간의 복잡성 → 인문예술과 과학의 복잡성? (복잡계)
 인문학: 복잡, 현실, 전체 존재론이 아니라 인식론?

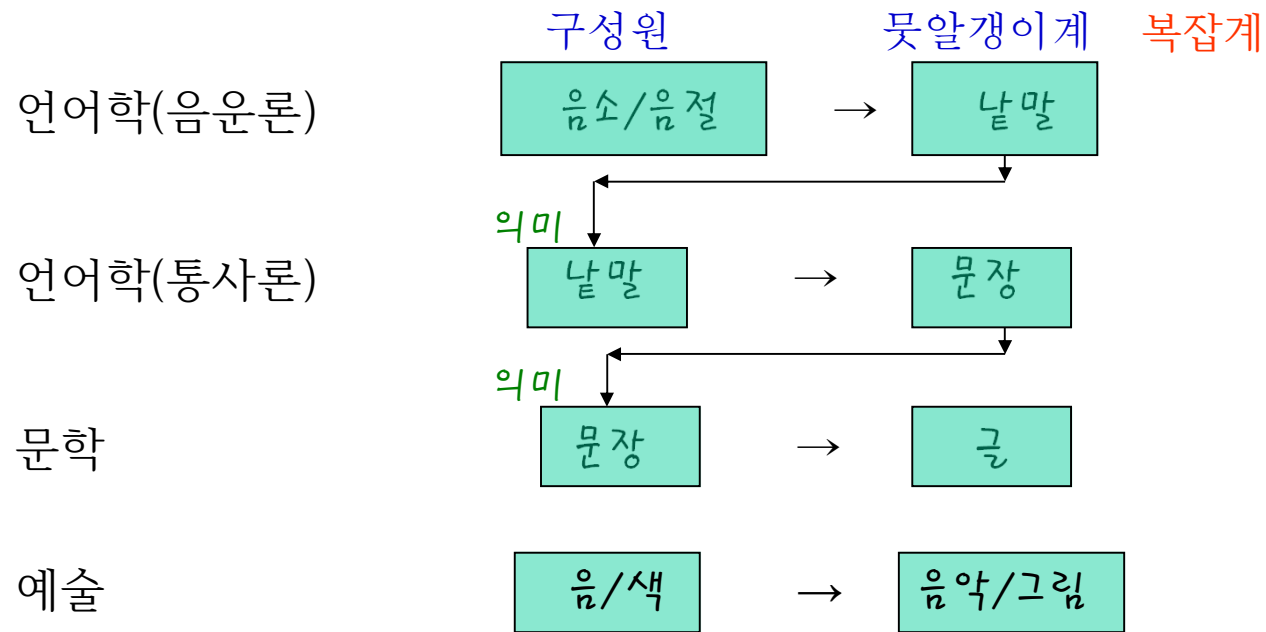
과학: 인간을 탐구, 인간의 활동, 인간의 **행복한 삶** 추구

 객체로서의 인간: 생명과학, 사회과학

 주체로서의 인간: 동역학의 이론 구조, 자연과학기초론 존재론과 양자역학: HIZ & MYC, RP (2022)

과학 vs 인문학: **근대 이분법(Descartes)적 사고의 극복**

인문학 및 예술



구성 요소 사이 상호작용 → 다양한 의미, 해석의 변이가능성(복잡성)
 떠오름(emergence)

결맞는 총체론 *coherent holism*: 전체가 각 부분에, 각 부분이 전체에 있음.

각 부분은 자유로우나 상호참여를 통해 결맞는 총체를 이룸 → 창의성

복잡계 모음

- 물질

초전도체, 유전체, 자성체, 전하밀도파동, 유리(창, 스핀, 전하, 게이지), 이온성 액체, 가루, 액정, 자라남, 결합떨개, 섬유다발, 물, ...

- 생명

단백질, DNA, 세포막, 물질대사, 기공, 내분비와 조절계, 자가포식, 두뇌, 때맞음 (염통 박동, 뇌전자도, 생체주기, 반딧불이, 귀뚜라미, 새 떼, 달거리 주기, 손뼉치기), 잠, 인간의 동작, 생태계와 진화, ...

- 사회

교통흐름, 교통그물얼개, 여론 형성, 도시지형, 주거지 분화, 죄수의 난제, 다단계 판매, 주식시장, 금융, 암호화폐, 기반시설 분포, 사회의 자라남, 최적화 문제, ...

- 인문

언어, 문학, 음악, 미술 작품, 문화, 기후, ...

다양성 가운데에 보편성

복잡계 문학 (시) IRC, JWK & MYC, HSSC (2019)

복잡성: 커다란 **변이가능성** ← **떠오름**

형식 분석과 상징 해석 ← 환기 **evocation**

- 못알개이게 ← **많은 구성요소** 낱말, 문장
- 비선형 상호작용 → **변잡한 거동** 병렬법(연, 운, 율격) (↔ 문법; 선형)
- 열린 흡어지기 구조 → **환경** 개인, 시대에 따라 열린 해석
- 질서와 무질서 사이 → **고비성질** 규칙성과 불규칙성
- 동역학 중요 → **비평형** 해석의 역동성
- 기억 → **적응** 반복의 새로운 의미

핵심 재료: **찢찢맴frustration** 어긋난 기다림 **frustrated waiting**

→ 많은 (준)안정 상태

→ 커다란 변이성 “복잡성”

저무는 해들 Soleils couchants

P. Verlaine, 1866

Une aube affaiblie
Verse par les champs
La mélancolie
Des soleils couchants.
La mélancolie
Berce de doux chants
Mon coeur qui s'oublie
Aux soleils couchants.
Et d'étranges rêves,
Comme des soleils
Couchants sur les grèves,
Fantômes vermeils,
Défilent sans trêves,
Défilent, pareils
A des grands soleils
Couchants sur les grèves.

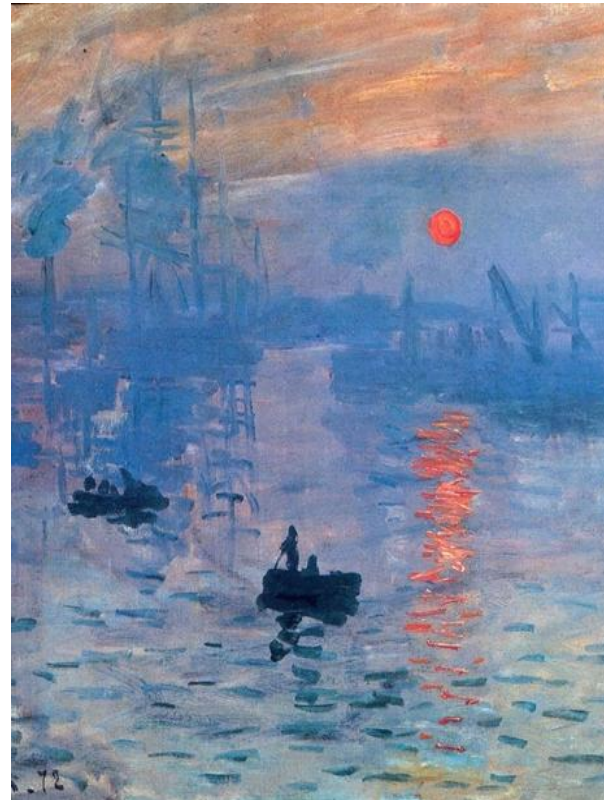
희미한 여명이
저무는 해들의
우수를
들판에 뿌린다.
우수가
저무는 해들에
넋 잃은 내 마음을
부드러운 노래로 달래 준다.
그리고 생경한 꿈들이,
모래톱 위에 저무는
해들처럼,
진홍빛 유령들,
줄줄이 이어지고,
이어진다,
모래톱 위에 저무는
거대한 해들처럼

과학과 인문학의 비교

음운의 구조
Soleils couchants

Vers/syllables	1	2	3	4	5
1					li
2	ver				fa
3			ã		li
4					fa
5			ã		li
6	ber				fa
7					Li
8					fa
9			ã		rev
10					lej
11		ã			rev
12	ã			ver	maj
13	de fil			ã	rev
14	de fil				rej
15		ã			lej
16		ã			rev

그림의 구조
Impression, soleil levant



C. Monet
Impression, soleil levant
(1872)

물에 비치는 빛의 되비침:
해돋이의 전형적 이미지

음운 배치에 의해 새로운 시적 효과/환기 효과의 떠오름

문화

“문화란 거대한 생명체와 같다.” 최인령·최무영

문화는 형성·보존·전승되는 본질을 가지고 있지만, 동시에 생활공동체·민족·국가로 이루어지는 문화형성 단위의 내부와 외부에서 주어지는 자극에 의해 끊임없이 변화하는 ‘살아있는 생명체’에 가깝다.

열식: 복잡계, 정보교류

- 물질문명이 유발한 부정적인 결과들—양극화, 생태계 파괴, 문화 획일화 등—의 극복
- 온생명 개념에 기초하여 자연-인간-사회가 유기적으로 연결되고 화해하는 온문화 모색

정보: 형상이 없는 존재에 형상 부여, 물질에 담겨있으나 추상적

전통적인 물질과 정신의 이분법을 넘어서 존재론과 인식론의 통합적 사고
생명과 문화에 대한 새로운 해석의 가능성 시사

생명과 문화: 정보의 관점

생 명	문 화
1. 잘 짜인 복잡계 - 정보를 늘리는 과정을 통해 잘 짜임 - 질서와 무질서 사이에서 복잡성을 띠는 열린 체계 - 적절한 자율성과 항상성	- 문화 형성 단위인 생활공동체·민족·국가: 잘 짜임 - 질서와 무질서 사이에서 복잡성을 지닌 열린 사회 - 독일 나치즘, 문화예술계 블랙리스트
2. 대사 해와 주변 환경으로부터 자유에너지(정보와 에너지)를 받아 살아감 (상호작용)	생활공동체·민족·국가에 속한 개인들 사이에 정신적 공감대와 정보교류를 통해 형성. “문화는 소통이다”
3. 환경의 변화에 응답 - 상속정보의 즉각적 응답: 본능 - 획득정보의 응답: 학습에 따른 응답 - 정보를 늘리는 과정 ← 환경변화에 대한 응답	- 외부 문화와 접촉 → 정보 획득 - 적극적 응답 → 문화변동 (e.g. 한국의 현대문화)
4. 번식과 유전 - 번식: 세대 사이에서 정보의 전달 - 유전자: 생물학적 정보는 안정되게 전달 - 획득정보의 전달: 논란의 여지, 제한적 (후성유전)	- 전승을 통해 후대에 전달 - 언어: 문화현상의 기록과 전달에 획기적 기여, 획득정보의 전달에 큰 변화를 일으킴 - 인터넷 등 정보교류의 대중화: 문화 전달 가속
5. 진화 유전자: 자기보존의 수준을 넘어서 다른 개체와의 상호작용을 통해 전체 계의 정보를 늘리고자 하는 (복잡성 증가) 정보 지향 개체	- 변이와 선택 → 문화의 진화 (복잡성 증가) - 문화유전자meme

정보교류: 생명과 문화의 새로운 해석의 토대

생명의 핵심은 정보, DNA는 정보 저장의 도구

- 문화의 본질적 핵심은 정보,* 인간은 문화 생성과 변동의 주체:
인간의 사고를 담아 전달하고 그 정보를 기억하는 주된 도구인 언어가 문화의
형성과 전파에 결정적인 구실을 함#
 - 인간: 홀로 살 수 없고 환경과 끊임없이 교류하며 자유에너지를 얻어 생명 유지
문화: 못사람들끼리 상호교류를 통해 정신적 공감, 곧 자유에너지를 얻어 확산
- 시나 소설은 언어라는 기호를 사용해서 정보를 담아내고, 짜임새가 있는 표상체계이며, 외부의 에너지를 받아들이고 변식도 하면서 외부자극에 응답하여 변화하기도 함. 이처럼 생명의 다섯 가지 속성을 지닌 문학 및 예술 작품은 문화라는 거대한 복잡계 속의 작은 복잡계로 볼 수 있음.

Each and All (1904)

Ralph Waldo Emerson (1803-1882)

All are needed by each one;
Nothing is fair or good alone.
I thought the sparrow's note from heaven,
Singing at dawn on the alder bough;
I brought him home, in his nest, at even;
He sings the song, but it cheers not now,
For I did not bring home the river and sky;—
He sang to my ear,—they sang to my eye.

The delicate shells lay on the shore;
The bubbles of the latest wave
Fresh pearls to their enamel gave,
And the bellowing of the savage sea
Greeted their safe escape to me.
I wiped away the weeds and foam,
I fetched my sea-born treasures home;
But the poor, unsightly, noisome things
Had left their beauty on the shore
With the sun and the sand and the wild uproar.

각각에겐 전체가 필요하네.
혼자서 아름답거나 좋은 것은 없어.
나는 천상의 소리라 생각했어,
새벽녘 오리나무 가지에서 노래하는 참새를.
저녁에 그 둥지 째 집으로 가져왔다네.
참새는 노래하지만 이제 즐겁지 않아,
강과 하늘을 집에 데려오지 못해서.
새는 내 귀에 노래했지만 그들은 내 눈에 노래했거든.

해안에는 우아한 조개들이 놓여 있었어.
방금 밀려온 파도 거품은 조개 껍질에
생생한 진주를 뿌려놓았지.
울부짖는 야수 같은 바다는
조개가 나에게 안전하게 피신함을 반겼어.
나는 해초와 거품을 씻어내고
바다가 낳은 보물을 집으로 가져왔다네.
그러나 초라하고, 추하고, 악취 나네.
해와 모래와 거친 파도와 더불어
바닷가에 그 아름다움을 두고 온 까닭에.

Thence I learned that **composition** was more important than the beauty of **individual** forms to effect.

온생명: 온의식을 가진 주체

온 지구촌 사람들이 정보통신망에 의해 연결되는 정보론적 온의식에서 시작

- 생명의 단위: 낱생명 → 온생명으로 확장
- 의식의 단위: 개개인의 의식 → 온의식으로 확장
이는 인간의 집단지성에 의해 가능
- 정보를 매개로 해서 성립하는 의식 모형에서
나 → 가족 → 국가/민족 단위의 공동체 → 인류 공동체로 점점 확대
나 → 우리 → 온우리에 도달

온생명 체계

인간의 문명: 온생명의 몸

통합적 문화 (온문화): 온생명의 정신

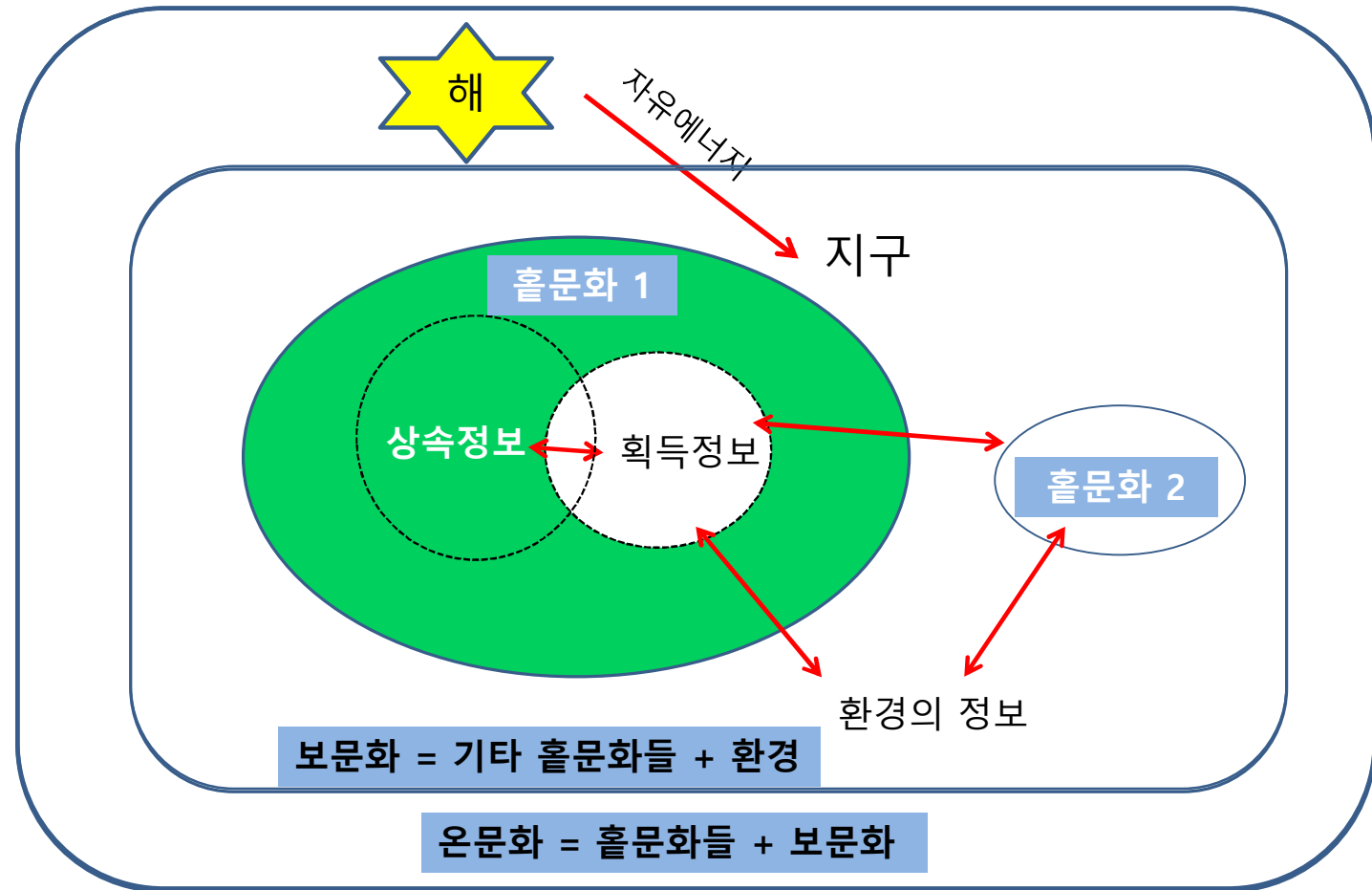
그 안에서 나타나는 인간의 집합적 의식: 온생명의 자기의식

온문화

생명의 단위가 온의식을 지닌 온생명으로 확장: '온문화' 패러다임 모색 필요

- '인간은 문화를 일구었다.' - 문화는 인간의 고유 영역
- Culture: 땅의 경작, 농작물 재배를 뜻하는 라틴어의 *cultura*에서 파생
 - 인간이 토지를 비옥하게 만드는 작업을 의미 문화 ↔ 자연 (서구)
 - 점차 정신을 비옥하게 만들기 위한 노력이라는 비유적 의미로 발전 *cultura animi*
 - 20세기부터 공동체가 일군 삶의 총체 (물질문명과 정신적 성취)
 - '문화는 다양하며 인간의 의식과 가치관은 문화에 따라 다르다'라는 문화상대주의
공동체 각각의 고유한 문화 강조
- 동양: 인간-자연의 지속적 세계관
- 문화형성 단위인 생활공동체, 민족, 국가가 일구어낸 단일문화: **혼문화**
온문화 = 혼문화 + 보문화

문화현상에서의 정보교류와 온문화



크고 작은 홀문화들이 각각 독자성과 고유성을 견지하면서 정보교류를 통해 연결되어 조화로운 온전함을 이루게 될 때, 풍요롭고 건강한 온문화를 기대할 수 있음.

통합적 사고

온생명: 지구의 모든 생명체가 각각 낱생명으로 적절한 자율성을 유지하면서 보생명을 통해 서로 연결

온문화: 인류의 모든 크고 작은 홀문화들이 각각 독자성과 고유성을 견지하면서 정보교류를 통해 서로 연결되어 조화로운 온전함을 이루게 됨

- 경쟁과 전쟁 대신에 협력과 평화의 건강하고 풍요로운 문화를 기대할 수 있음. 자연과 문화를 대립적 관계로 보는 서구의 이분법적 사유를 극복하고, 현재 진행되고 있는 생태계 파괴의 궤도를 수정할 수 있는 가능성을 열어줌.
- 정신문화로서의 과학의 본질을 회복, 물질만능주의를 극복하고 정신과 물질이 균형을 이루는 삶을 영위할 수 있도록 함.
- 최종적으로 온문화 패러다임이 추구하는 가치는 자연-인간-사회의 화해와 균형을 통한 온인류의 행복한 삶.

통합적 사고와 떠오름 교육

자연/사회현상의 탐구

현상과학: 특정지식 (과학적 사실)

이론과학: 보편지식 (이론) 체계, 물리학

- 20c 이론과학: 기본 원리 basic principles

- 환원론, 결정론, 기계론 ⇒ 기계적 질서, 획일화, 창의성 억압
- 간단한 현상, 단순계 (제한, 예외적) 물질

분석적 관점 top-down → 분자생물학, 계량quantitative 사회과학

- 21c 이론과학: 자연과 사회의 해석 interpretation

- 총체론, 미결정론indeterminism, 유기체론 ⇒ 새로운 가능성, 다양성, 창의성
- 복잡한 현상, 복잡계 (다양, 근원적) 정보 *new paradigm*

통합적 관점 bottom-up → 통합과학integrated science

biological physics, econophysics, sociophysics, ...

과학과 세계관

과학: 새로운 사고 추구 ⇒ 진보적

타락한 과학 (왜곡과 오용): 특정 세계관 조장, 사회질서 정당화* (편안함 → 보수화)

환원주의(조각내기), 결정론, 조작적·기계론적·착취적 세계관

도구적 지식 (기술) ⇐ 부분적 합리주의, 실증주의

환경파괴, 기후위기

현대문명의 병폐 ⇐ 기계론적 세계관 (결정론, 환원론, 공식화 → 획일화: 복잡성 훼손 → 파멸**)

과학주의: 신화/사기/주술로서의 과학 (악의 평범성): 핵폐수 투기

⇐ 이원론 남성/여성, 인간/동물, 인간/자연, 정신/물질#

과학의 '객관성' 왜곡 ⇒ 인간을 대상화/사물화→차별화\$: “인적자원 human resources”

과학의 객관성, 합리성

사회적 가치(자유, 개성, 존엄, 공정성)에 의해 보호

비인식적 가치(민족주의, 정치 이데올로기, 종교, 이윤) → 과학 훼손

나치 정권의 독일, 스탈린 치하의 소련, 미국, 이북/이남[우상화/독재(군부→기업%)]

진화론, 담배/GMO, 잡동사니음식, 기후변화, 줄기세포, 광우병, 4대강, 천안함, 가슴기 살균제, 핵에너지

헌법 9장 127조: 과학기술의 사명 = 경제 발전의 도구 → 인간의 자유/평등 가치 진작, 삶의 질과 존엄성 높임

현대사회 쟁점들

GMO, 줄기세포, 광우병, 조류독감AI, 4대강, 천안함, 가슴기 살균제, 정보유출, 암호화폐, 인공지능AI, 핵에너지, 코로나COVID-19, 기후변화, ...

과학과 기술의 문제, 민주주의에도 영향

여러 영역(물질과 생명, 사회와 인간, 과학과 기술)에 걸쳐서, 분야 별 고찰로 해결 불가능* (⇒융합?)&

⇒ 한 단계 위에서 전체를 보는 메타적 사고, 조각을 맞춰서 보는 통합적 사고

물리학 물질 → 통합과학 물질, 생명, 사회 → 통합학문 물질, 생명, 사회, 인간

조각내기 사고 (환원론, 결정론, 기계론, 이원론) → 통합적 사고 (총체론, 미결정론, 유기체론, 온의식)

자신을 올바르게 볼 수 있는 길을 찾아서 삶의 의미를 되새기게 해주고, 살아가면서 다양하게 만나는 문제에서 지적으로 스스로 방어할 수 있도록 도와줌

우리를 속이는 개별성, 삶의 부분성에서 벗어나 삶의 온전한 전체성을 확보

이원론 극복: 혁명# ← 동아시아 사상: 도가/유가철학, 동학

인문주의와 과학정신

인문주의: 인간의 의지와 행위능력이 이뤄낸 형식의 성취, 인간정신의 힘 신뢰
상상과 창작, 노력과 창의성, 고정관념에 대한 저항
열려있음, 드러냄 (↔ 감추어진 비밀스러움, 종교적 계시) ≈ 과학정신 (≠ 과학주의)*

W. Benjamin, “모든 문명의 역사는 야만의 역사” ⇒ 인문주의는 본질적으로 비극

↔ 신인문주의자 (문화기술자): 인정받은 ‘주류 문화’, 순수, 단순, 돈과 명성

cf. 과학자: “아름다움과 즐거움을 느끼므로 연구한다.” Poincaré (19c)

→ “돈과 명성을 얻기 위해 연구한다.” (22c)

학문의 전문화, 전문가주의: 전문지식 숭배, 이익과 명성이 강력한 자극제

학문: 삶(몸과 맘)의 질 향상 목적. 창의성과 실질을 기반으로 공동체 구성원을 위해야 함#

진실을 찾아내고 알림 (정치, 경제, 문화 발전에 대한 권리 포함) 『星湖僊說』

이러한 이해의 표명과 확산, 침묵과 복종을 강제하는 권력에 도전

⇒ 지식인intellectual의 사명

(저항적인) 예술의 영역: 지식인이 임시로 거하는 집 E.W. Said

통합적 사고

⇐ 우리를 속이는 개별성, 삶의 부분성에서 벗어나 삶의 **온전한 전체성**을 확보

“인간은 바로 그 자신 이상의 것이기를 바란다. 그는 전체적인 인간이기를 원한다. 그는 고립된 개인임에 만족하지 않는다. 그는 개별적 삶의 부분성으로부터 벗어나 그가 느끼고 요구하는 완전성을, 여러 제약과 더불어 그를 속이는 개별성으로부터 벗어나 삶의 완전성을, 더욱 이해할 수 있고 정의로우며 사리에 맞는 세계를 추구한다.” Ernst Fischer, *Von der Notwendigkeit der Kunst* (1959)*

『예술이란 무엇인가』 (돌베개, 1984)

과학: 인식주체가 대상을 탐구 ⇒ **정확**
인문학: 주체로서 자신을 깨달음 ⇒ **의미**

} 정보 해석

해석학hermeneutics: 표현과 소통의 이해와 해석

통합과학 + 인문학(해석학) = **통합학문integrated studies**? 철학(존재론)적 해석학# H.-G. Gadamer

‘교양liberal arts’: 자유로운 비판적 사고, 보편지식 추구@

인문, 사회, 자연 ⇒ 통합적 사고 **정보**의 획득, 처리, 해석

물리학 → 통합과학 → 통합학문:

자신을 올바르게 볼 수 있는 길을 찾아서 삶의 의미를 되새기게 해주고, 살아가면서 다양하게 만나는 문제에서 스스로 방어할 수 있도록 도와줌

과학: 물질과 정보 (유물론 vs 관념론; 존재론 vs 인식론)

아름다움: 단순($\leftrightarrow$ 번잡), 보편, 대칭, 질서, 복잡성

기계론, 환원론, 결정론 vs 유기체론, 총체론, 미결정론 (복잡성: 나중근대주의)

인간: 인간을 탐구, 인간의 활동, 인간의 행복한 삶 (몸과 맘) 추구

상상과 상식

기능과 한계 인식해야 과학성 유지 ($\leftrightarrow$ 과학주의): 과학은 본원적으로 인문학

창의성 $\leftarrow$ 상상력: 인문학적 가치

인문학적 성찰: 과학의 발전 방향 제시

“과학 없는 인문학은 원숭이 놀음에 불과” B. Latour

思而不學則殆 『論語』

$\rightarrow$ 과학적 인문학 humanités scientifiques

“인문학 없는 과학은 인공지능 놀음에 불과”*

學而不思則罔 『論語』

$\rightarrow$ 인문학적 과학 science humanistique, humani(s)tic science

君子不器 『論語』 不器 $\overset{?}{\leftrightarrow}$ 器 전문기능, 지식

大器晚成[^] 『道德經』 不器 = 大器 成器를 통한 不器

기능인 technician $\leftarrow$ 전문인 specialist vs 일반인 generalist $\rightarrow$ 보편인 universalist

器[#]

成器

不器

통합적 사고